

Ecole Doctorale : SMRE

Laboratoire : Laboratoire de  
Spéctrochimie Infrarouge et Raman  
(LASIR)

Discipline : Optique et Lasers,  
Physico-Chimie, Atmosphère

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : HABINSHUTI Justin

N° d'ordre : 40497

JURY :

Directeur de Thèse : Sylvia Turrell, Professeur, Université Lille 1 Sciences et Technologies

Co-Directeur : Bruno Grandidier, DR CNRS, Université Lille 1 Sciences et Technologies

Co-encadrant : Odile Cristini, Maître de Conférences, Université Lille 1 Sciences et Technologies

Rapporteurs : Robert Carles, Professeur, Université Toulouse 3  
Myrtil Kahn, CR CNRS HDR, Université Toulouse 3

Membres : Guy Buntinx, DR CNRS, Université Lille 1 Sciences et Technologies  
Maria-Carmen Asensio, Professeur, Synchrotron Soleil Gif-sur-Yvette  
Odile Stéphan, Professeur, Université Paris 11

TITRE DE LA THESE :

*Du Nanocristal de PbSe à l'hétéro-nanostructure de PbSe/CdSe : Synthèse Chimique et  
Caractérisation des Propriétés Physiques*

RESUME :

Ces dernières années, les nanocristaux (NCs) semi-conducteurs ont reçu un intérêt grandissant pour deux raisons principalement. D'une part, ces objets possèdent des tailles qui se situent entre celles des molécules et des matériaux cristallins. Leur étude d'un point de vue fondamental est par conséquent utile pour mieux comprendre les propriétés de la matière condensée en fonction de la dimension des objets étudiés. En particulier, les NCs de chalcogénures de plomb possèdent une constante diélectrique élevée ( $\epsilon_{\infty}=23$  pour PbSe) et des porteurs de charges ayant des faibles masses effectives, conduisant à la formation d'excitons avec un large rayon de Bohr effectif. De ce fait, ce sont des objets de choix pour étudier le régime de fort confinement quantique. D'autre part, la miniaturisation des composants électroniques nécessite l'utilisation d'objets semi-conducteurs aux dimensions de plus en plus petites, avec des coûts de fabrication les plus bas possibles. Les NCS semi-conducteurs, dont les synthèses chimiques sont généralement simples, répondent à cet enjeu et un certain nombre d'applications tirent avantage de leurs propriétés optiques.

Dans la première partie de cette thèse, la méthode de synthèse des NCs de PbSe est décrite. Grâce à l'utilisation de plusieurs techniques de caractérisation (microscopies électroniques, diffraction des rayons X (XRD), diffraction électronique (SAED)), l'optimisation de cette méthode a conduit à l'obtention de NCs monodisperses en taille et possédant une structure cristalline parfaite. Dans un second temps, des études plus fines en spectroscopie Raman ont confirmé la qualité structurale des NCs. Elles ont aussi permis d'étudier les effets de confinement sur le spectre des phonons optiques longitudinaux. Enfin, les NCs de PbSe se détériorant rapidement à l'air, des structures cœur coquille ont été élaborées pour réaliser de l'ingénierie de bande dans des NCs à hétérostructures. En utilisant le rayonnement synchrotron et après avoir développé des techniques de dépôt de films ultra minces de NCs cœur-coquille PbSe/CdSe, la discontinuité de la bande de valence de ces structures a été étudiée par spectroscopie de photoélectrons.

Soutenance le Vendredi 14 Janvier 2011 à 10 Heures 30  
Bâtiment CERLA Salle de Conférences